

明 細 書

画像表示装置

技術分野

- 5 本発明は、高コントラストな画像を表示する画像表示装置に関する。

背景技術

- 従来、光源（以下ランプと称する）より射出された光を、透過型または反射型の光変調作用を有する表示素子で、空間的に変調して映像を表示する映像表示装置として、投写型表示装置や直視型液晶表示装置が知られている。
- 10

図20は、投写型表示装置の一例として、透過型の液晶パネルを用いた投写型表示装置の構成を示す。

図20において、各構成要素は以下のように働く。

- 15 ランプ105は光源として、液晶パネル115を照明する。投写レンズ116は、液晶パネル115上に表示された映像を、スクリーン117上に拡大して投写する。ランプ温度制御用冷却ファン108は、高温となるランプ105を冷却する。

- ランプ駆動部104はランプ105を、駆動する。ファン制御信号発生部107はランプ温度制御用冷却ファン108を駆動する。
- 20

液晶パネル駆動部114は、映像信号を、液晶パネル115を駆動するのに必要な信号に変換、処理して液晶パネル115上に画像を表示させる。

- 以上のスクリーン117以外の構成要素が、プロジェクター118（投写型表示装置）に含まれている。
- 25

また、プロジェクタテレビ（P・T・V）においては、スクリーン 1 1 7 が表示装置内部に組み込まれて、スクリーンの背面から画像が投射される。直視型液晶表示装置においては、上記の説明の構成から投写レンズ 1 1 6、スクリーン 1 1 7 が除かれ、使用者が、直接、液晶パネル上の
5 画像を見る。

上述のような、液晶パネルなどの光変調作用を有した表示素子による映像表示装置においては、C R T などの自発光型表示素子を用いた映像表示装置と比較した場合、暗部の黒浮きが起こりやすい傾向がある。

黒の浮きを抑制し、表示画像のコントラストを改善する方法の一つとして、入力映像のシーンに応じてランプの発光輝度を動的に変化させる
10 方法が提案されている。例えば、特開平 5 - 1 2 7 6 0 8 号公報や特開平 6 - 1 6 0 8 1 1 号公報にその方法が開示されている。

特開平 5 - 1 2 7 6 0 8 号公報では、次のような方法が提案されている。

15 入力映像信号の特徴が、入力映像信号の最大値と最小値から検出される。最大値と最小値の中間の値があらかじめ設定したしきい値より高い場合、ランプの輝度が下げられて表示画像の輝度が一定の範囲に保たれる。

20 特開平 6 - 1 6 0 8 1 1 号公報では、次のような方法が提案されている。

入力映像信号の最大値が検出される。最大値があらかじめ設定したしきい値より高い場合はランプの輝度が上げられる。最大値があらかじめ設定したしきい値より低い場合はランプの輝度が下げられる。さらに、最大値が低い時の映像輝度信号の振幅が、最大値が高い時の映像輝度信号
25 号振幅に比べ小さくされる。このことにより、最大値が高い場合と低い

場合の相対的なコントラストを高められる。

上記のように光源となるランプ輝度が映像信号に応じて動的に制御される場合、入力される映像ソースによっては、ランプ駆動レベルが低いシーンやそれが高いシーンが長時間連続することが考えられる。

- 5 高圧水銀ランプやキセノンランプなどの放電式光源においては、上記のような状態の時に、ランプのバルブ部の温度が、信頼性を保証される範囲外に、低下したり、上昇したりする。

これが原因となって、黒化、白化と呼ばれるランプバルブ部の異物付着による曇りや、ランプの劣化を引き起こし、ランプの信頼性を低下させ

- 10 ることが有り得る。

発明の開示

- 本発明の画像表示装置においては、表示素子は、入射光を変調して画像を表示する光変調作用を有する。ランプは、表示素子の入射光の光源
- 15 となる。ランプ駆動部は、ランプを駆動する。ランプ電力レベル算出部は、入力映像信号のレベルに応じた前記ランプの駆動電力レベルを算出する。ランプ温度制御部は、ランプ電力レベル算出部からの入力信号の変動に応じて、ランプの温度を制御することにより、入力映像信号の変動形態に応じてランプ温度を、所定の範囲内で変化させる。

- 20 本発明の画像表示装置は、さらに、表示素子に形成される画像を、スクリーンに表示するために投射する投射レンズを含んでもよい。

図面の簡単な説明

- 図 1 は、第 1 の実施の形態の画像表示装置を示すブロック図である。
- 25 図 2 は、第 1 の実施の形態の画像表示装置を示すブロック図である。

- 図 3 は、第 2 の実施の形態の画像表示装置を示すブロック図である。
- 図 4 は、第 2 の実施の形態の画像表示装置を示すブロック図である。
- 図 5 は、第 3 の実施の形態の画像表示装置を示すブロック図である。
- 図 6 は、第 3 の実施の形態の画像表示装置を示すブロック図である。
- 5 図 7 は、第 3 の実施の形態の画像表示装置を示すブロック図である。
- 図 8 は、第 4 の実施の形態の画像表示装置を示すブロック図である。
- 図 9 は、第 5 の実施の形態の画像表示装置を示すブロック図である。
- 図 10 は、入力映像信号とランプ駆動電力の相関を示す。
- 図 11 は、ランプ駆動レベル信号積分部の動作を説明する。
- 10 図 12 は、ランプ駆動レベル補正部の動作の説明である。
- 図 13 は、ランプ駆動レベル補正部の動作のもう一つの説明図である。
- 図 14 は、ファン回転数制御の説明図である。
- 図 15 は、ファン回転数制御の説明図である。
- 図 16 は、ランプ駆動レベル補正とファン回転数制御の説明図である。
- 15 図 17 は、ランプ駆動レベル補正とファン回転数制御の説明図である。
- 図 18 は、ランプ点灯積算時間補正の説明図である。
- 図 19 は、ランプ駆動レベルに応じたガンマ補正の説明図である。
- 図 20 は、従来の投写型表示装置である透過型の液晶パネルを用いた
投写型画像表示装置の一例の構成を示す。

20

発明を実施するための最良の形態

(実施の形態 1)

図 1、2 は本発明の画像表示装置の一つの実施の形態の構成を示すブロック図である。

- 25 図 10 から 13 は本発明の概念を説明する図である。

図 1 において、ランプ 5 は光源として、液晶パネル 1 5 を照明する。投写レンズ 1 6 は、液晶パネル 1 5 上に表示された映像を拡大して投写する。スクリーン 1 7 は、その映像が投写される。

液晶パネル駆動部 1 4 は、映像信号を、液晶パネル 1 5 を駆動する
5 のに必要な信号に変換、処理して液晶パネル 1 5 上に画像を表示させる。

また、本発明の画像表示装置は、使用者が、直接、液晶パネル 1 5 に表示される画像を見る直視型液晶表示装置であってもよい。

図 2 において、ランプ駆動レベル信号積分部 9 とランプ駆動レベル補正部 1 0 は、ランプ駆動レベル補正部 3 を構成する。

10 映像信号入力端子 1 から入力映像信号が、ランプ電力レベル算出部 2 に入力される。ランプ電力レベル算出部 2 の出力信号は、ランプ駆動レベル信号積分部 9 に入力される。ランプ駆動レベル信号積分部 9 で積分された信号ならびにランプ電力レベル算出部 2 の出力信号は、ランプ駆動レベル補正部 1 0 に入力される。ランプ駆動レベル補正部 1 0 からラ
15 ンプ駆動レベル信号が、ランプ駆動部 4 に入力される。ランプ駆動部 4 の出力信号がランプ 5 を駆動する。

尚、本実施の形態では、ランプ温度制御部 6 はランプ駆動レベル補正部 3 により構成されている。

以下、入力から順を追って動作について説明する。

20 ランプ電力レベル算出部 2 は、入力映像信号に応じたランプ駆動電力レベルを算出する。例えば、入力映像のうち、映像の明るさに関係する輝度信号の最大値を算出する。

図 1 0 に示される入力映像輝度信号とランプ駆動電力の相関の一例を参照しながら、ランプ電力レベル算出部 2 の動作を、以下に説明する。

25 輝度信号のフィールド毎の最大値が、入力ダイナミックレンジの 1 0

0 %の時、ランプ駆動電力が最大 (MAX) に割り振られ、入力ダイナミックレンジの0 %の時、ランプ駆動電力が最小 (MIN) に割り振られる。

- 輝度信号のフィールド毎の最大値が、入力ダイナミックレンジの100 %と0 %との間の階調レベルの輝度信号が入力される時は、ランプ駆動電力は、最大と最小の間の値に補間される。

- こうして、入力映像信号のレベルが高く明るいシーンの場合、ランプ駆動電力が上げられて、画像が明るく表示される。入力信号のレベルが低く暗いシーンと判断される場合、ランプ電力が下げられ、暗く表示される。このことにより、使用者が見て感じる表示映像のコントラスト感を改善する。

- 尚、入力映像信号の特徴を抽出するため、本説明では映像信号の輝度レベルの最大値のみを用いたが、RGBの入力信号を基にしてもよいし、色信号情報を含めてもよい。さらに、輝度信号など映像信号の最小値、平均値、ヒストグラム等の分布情報を用いてもよい。

このようにして得られた入力映像信号に対応したランプ駆動電力レベルが、ランプ駆動レベル補正部3に入力される。

- 次に、本実施の形態において、ランプ温度制御部6を構成するランプ駆動レベル補正部3の動作について、図2を例として以下の説明をする。
- ランプ駆動レベル補正部3に含まれるランプ駆動レベル信号積分部9の動作を説明する。

図11は、ある基準時間から動作の分岐点とする時間T1までの、ランプ駆動レベルの基となる入力映像輝度信号の最大値の時間変化を示す。

- この図の斜線部111が、時間0からT1までの入力映像輝度信号の最大値を時間積分した積分値であり、時間T1の間の総ランプ駆動電力

を示す。

ランプ駆動レベル信号積分部 9 は、この斜線部 1 1 1 の面積を算出する。T 1 毎に、ランプ駆動レベル信号積分部 9 は、リセットされて、積分値を再計算する。ここで、時間 T 1 は、使用するランプにより最適化
5 される。この一定時間 T 1 毎のランプ駆動電力レベルの積分値 1 1 1 と、前述のランプ電力レベル算出部 2 からの出力信号が、ランプ駆動レベル補正部 1 0 に入力される。ランプ駆動レベル補正部 1 0 からの出力信号は、ランプ駆動部 4 に入力される。ランプ駆動部 4 の出力信号がランプ 5 を駆動する。

10 図 1 2、1 3 を用いてランプ駆動レベル補正部 3 に含まれるランプ駆動レベル補正部 1 0 の動作を説明する。

図 1 2 の時間 T 1 までのランプ駆動電力の時間に対する変化は、図 1 1 の入力映像輝度信号最大値の T 1 までの変化に対応する。

ランプ駆動レベル補正部 1 0 は、一定時間 T 1 までのランプ駆動電力
15 レベルの積分値入力情報により、その駆動電力レベルが所定のしきい値より高いと判断する場合、ランプ 5 の信頼性が保証される温度となるまで、ランプ駆動レベル補正部 1 0 がランプ駆動電力を減少させる。

図 1 2 に示される例では、ランプ駆動電力が、MAX から MAX 1 ま
20 で低下させられる。この場合、MAX から MAX 1 までの駆動電力の推移は、表示画面上に違和感のない程度のゆっくりしたスピードが望ましい。これにより高いランプ駆動電力レベルが続いた場合、ランプ駆動電力レベル自身を下げることにより、ランプ 5 の信頼性が保証される温度まで、ランプ 5 の温度を低下させることができる。

ランプ駆動電力が低いレベルで連続して推移した場合、ランプ 5 の温
25 度が低下し過ぎることが考えられる。

この場合、図 1 3 に示すように、ランプ駆動レベル補正部 1 0 が、ランプ駆動レベル信号積分部 9 の出力が所定のしきい値より小さく、一定時間 T 1 までのランプ駆動電力レベルが小さいと判断する。この場合、ランプ駆動レベル補正部 1 0 は、ランプ 5 の信頼性が保証される温度と
5 なるまでランプ駆動電力を増加させる。

図 1 3 の例では、ランプ駆動レベル補正部 1 0 は、ランプ駆動電力を M I N から M I N 1 まで増加させる。これにより、低いランプ駆動電力レベルが続いた場合、ランプ駆動電力レベル自身を上げることによりランプ 5 の信頼性が保証されるまで、ランプ 5 の温度を上昇させること
10 ができる。

こうして、入力映像信号の変動形態に応じて、ランプ温度が制御され、ランプ温度が所定の範囲で変化させられる。

以上のように、入力される映像信号の最大値、最小値、平均値、ヒストグラム等の分布情報に応じてランプを駆動するレベルが算出される。

その後、ランプ駆動レベルが一定時間において時間積分された積分値情報から、低電力駆動レベル、高電力駆動レベルが連続する場合はそれぞれ検出される。このとき、ランプ駆動レベルが、各々、高電力駆動レベル側、低電力駆動レベル側にシフトされる。こうして、ランプのバルブ部の温度低下、温度上昇が防がれる。これにより、ランプの寿命、ランプ輝度の維持などのランプの信頼性が確保される。
15
20

尚、本実施の形態では一定期間のランプ駆動電力レベル情報を得るため、ランプ電力レベル算出部 2 の出力を用いたが映像信号入力端子 1 からの映像信号入力を用いてもよい。

図 3、4 は本発明の画像表示装置の第 2 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

図 10、11、14、15 は本発明の概念を説明する。

- 尚、発明の実施の形態 1 の図 1、2 と同一要素は、同一符号を付し、
- 5 同一の動作をする。

ここで、ランプ温度制御用ファン 8 は、ランプ 5 を冷却する。ファン制御信号発生部 7 は、ランプ温度制御用ファン 8 を駆動する。

図 1 に示される液晶パネル 15、投写レンズ 16、スクリーン 17、および、液晶パネル駆動部 14 は省略している。

- 10 映像信号入力端子 1 から、入力映像信号が、ランプ電力レベル算出部 2 に入力される。ランプ電力レベル算出部 2 の出力信号はランプ駆動部 4 およびファン制御信号発生部 7 に入力される。

- ランプ駆動レベル信号積分部 9 で積分されて得られた情報ならびにランプ電力レベル算出部 2 の出力信号は、ファン制御信号発生部 11 に入力される。ファン制御信号発生部 11 の出力信号は、ランプ温度制御用
- 15 ファン 8 に入力され、制御用ファン 8 の動作を制御する。こうして、ランプ温度が制御される。

また前述のランプ電力レベル算出部 2 の出力信号は、ランプ駆動部 4 に入力される。ランプ駆動部 4 は、ランプ 5 を駆動する。

- 20 尚、本実施の形態では、ランプ温度制御部 6 は、ファン制御信号発生部 7、ランプ温度制御用ファン 8 を含んでいる。

入力から順を追って動作について説明する。

- 映像信号入力端子 1 から入力映像信号が、ランプ電力レベル算出部 2 に入力される。ランプ電力レベル算出部 2 は、入力映像信号に応じたラ
- 25 ンプ駆動電力レベルを算出する。

図 1 0 に示される入力映像輝度信号とランプ駆動電力の相関の一例を用いて、先に説明したように、ランプ電力レベル算出部 2 は動作する。

尚、入力映像信号の特徴を抽出するため本説明では映像信号の輝度レベルの最大値のみを用いたが、R G B の入力信号を基にしてもよいし、
5 色信号情報を含めてもよい。さらに輝度信号の最小値、平均値、分布情報を用いてもよい。

このようにして得られた入力映像信号に対応したランプ駆動電力レベルはファン制御信号発生部 7 に入力される。

次にファン制御信号発生部 7 内の動作について、図 4 を例として以下
10 の説明をする。

ファン制御信号発生部 7 は、ランプ駆動レベル信号積分部 9 とファン制御信号発生部 1 1 を含む。

ファン制御信号発生部 7 内のランプ駆動レベル信号積分部 9 の動作は実施の形態 1 と同様である。

15 図 1 1 は、さきに述べたように、ある基準時間から動作の分岐点とする時間 T_1 までの、ランプ駆動レベルの基となる入力映像輝度信号の最大値の時間変化を示す。したがって、斜線部 1 1 1 が、時間 0 から T_1 までの入力映像輝度信号の最大値を時間積分した積分値であり、時間 T_1 の間の総ランプ駆動電力を示す。

20 ランプ駆動レベル信号積分部 9 の出力である一定時間 T_1 毎のランプ駆動電力レベルの積分値と、ランプ電力レベル算出部 2 からの出力信号が、ファン制御信号発生部 1 1 に入力される。ファン制御信号発生部 1 1 からの出力信号は、ランプ温度制御用ファン 8 に入力され、ランプ温度制御用ファン 8 の動作が制御される。こうして、ランプ温度が制御さ
25 れる。

一方、前述のランプ電力レベル算出部 2 の出力信号は、ランプ駆動部 4 に入力される。ランプ駆動部 4 は、ランプ 5 を駆動する。

図 1 4、1 5 を用いてファン制御信号発生部 1 1 の動作を説明する。

図 1 4 において、線 1 4 2 は、ランプ駆動電力の時間推移を示す。ここで、図 1 4 の時間 T 1 までのランプ駆動電力の時間に対する変化は、図 1 1 の入力映像輝度信号最大値の T 1 までの変化に対応する。

線 1 4 1 は、時間に対する温度制御ファンの回転数の変化を示す。

一定時間 T 1 までのランプ駆動電力レベルの積分値入力情報により、線 1 4 2 で表されるその駆動電力レベルが所定のしきい値より高いと、
10 ファン制御信号発生部 1 1 が、判断する場合、ファン制御信号発生部 1 1 が、ランプ 5 の信頼性が保証される温度となるまで、線 1 4 1 で示されるようにファン回転数を増加させる。

図 1 4 に示される例では、ファン制御信号発生部 1 1 は、ファン回転数を R から R 1 まで増加させる。この場合、R から R 1 までのファン回転数の推移は、変化が音となって現れない程度のゆっくりしたスピード
15 が望ましい。これにより高いランプ駆動電力レベルが続いた場合、冷却ファンの回転数を上げることにより、ランプ 5 の信頼性が保証される温度まで、ランプ 5 の温度を低下させることができる。

図 1 5 において、線 1 5 2 は、ランプ駆動電力の時間推移を示す。図
20 1 5 の時間 T 1 までのランプ駆動電力の時間に対する変化は、図 1 1 の入力映像輝度信号最大値の T 1 までの変化に対応する。

線 1 5 1 は、時間に対する温度制御ファンの回転数の変化を示す。

ランプ駆動電力が低いレベルで連続して推移した場合、ランプ 5 の温度が低下し過ぎることが考えられる。図 1 5 に示すように、線 1 5 2 で
25 表されるランプ駆動レベル信号積分部 9 の出力が所定のしきい値より小

さく、一定時間 T 1 までのランプ駆動電力レベルが小さいと、ファン制御信号発生部 1 1 が判断する場合、ファン制御信号発生部 1 1 は、ランプ 5 の信頼性が保証される温度となるまで、冷却ファンの回転数を減少させる。図 1 5 の例では、線 1 5 1 で表されるファン回転数は、R から 5 R 2 まで減少させられる。

以上のように、低いランプ駆動電力レベルが続いた場合、ファン制御信号発生部 1 1 が、冷却ファンの回転数を減少させる。このことにより、ランプ 5 の信頼性が保証されるまで、ランプ 5 の温度を上昇させることができる。

10 尚、本実施の形態では、一定期間のランプ駆動電力レベル情報を得るため、ランプ電力レベル算出部 2 の出力を用いたが映像信号入力端子 1 からの映像信号入力を用いてもよい。

(実施の形態 3)

15 図 5 から 7 は、第 3 の実施の形態の画像表示装置の構成を示すブロック図である。

尚、発明の実施の形態 1 および 2 の図 1 から 4 と同一要素は、同一符号が付され、同一の動作をする。

20 図 5 において、図 1 に示される液晶パネル 1 5、投写レンズ 1 6、スクリーン 1 7、および、液晶パネル駆動部 1 4 は省略している。

映像信号入力端子 1 から、入力映像信号が、ランプ電力レベル算出部 2 に入力される。ランプ電力レベル算出部 2 は、入力映像信号に応じたランプ駆動電力レベルを算出する。ランプ電力レベル算出部 2 の動作の詳細は実施の形態 1、2 と同様である。ランプ温度制御部 6 は、ランプ 25 駆動レベル補正部 3 およびファン制御信号発生部 7、ランプ温度制御用

ファン 8 を含む。

図 6 に示されるように、ランプ駆動レベル補正部 3 は、ランプ駆動レベル信号積分部 9 とランプ駆動レベル補正部 10 とを含む。

図 10 に示される入力映像輝度信号とランプ駆動電力の相関の一例を用いて、先に説明したように、ランプ電力レベル算出部 2 は動作する。

尚、入力映像信号の特徴を抽出するため、本説明では映像信号の輝度レベルの最大値のみを用いたが、RGB の入力信号を基にしてもよいし、色信号情報を含めてもよい。さらに輝度信号の最小値、平均値、分布情報を用いてもよい。

10 このようにして得られた入力映像信号に対応したランプ駆動電力レベルはランプ駆動レベル補正部 3 に入力される。

ランプ駆動レベル補正部 3、ファン制御信号発生部 7 の動作について、図 6、7 を例として以下の説明をする。

15 ランプ駆動レベル補正部 3、ファン制御信号発生部 7 内のランプ駆動レベル信号積分部 9 の動作は実施の形態 1、2 と同様である。

図 11 は、先に述べたように、ある基準時間から動作の分岐点とする時間 T_1 までの、ランプ駆動レベルの基となる入力映像輝度信号の最大値の時間変化を示す。したがって、斜線部 111 が、時間 0 から T_1 までの入力映像輝度信号の最大値を時間積分した積分値であり、時間 T_1
20 の間の総ランプ駆動電力を示す。

ランプ駆動レベル信号積分部 9 の出力である一定時間 T_1 毎のランプ駆動電力レベルの積分値がランプ駆動レベル補正部 10 およびファン制御信号発生部 11 に出力される。

図 16 において、ランプ駆動電力の時間推移を示す。図 16 の時間 T_1
25 までのランプ駆動電力の時間に対する変化は、図 11 の入力映像輝度

信号最大値のT 1 までの変化に対応する。

線 1 6 1 は、時間に対する温度制御ファンの回転数の変化を示す。

一定時間T 1 までのランプ駆動電力レベルの積分値入力情報により、

- 5 その駆動電力レベルが、所定のしきい値より高い場合、ランプ 5 の信頼性が保証される温度となるまで、ランプ駆動レベル補正部 3 は、線 1 6 2 で表されるように、ランプ駆動電力を減少させ、かつファン制御信号発生部 7 は、線 1 6 1 で示されるように温度制御用ファンの回転数を増加させる。

- 10 図 1 6 の例では、ランプ駆動電力をMAXからMAX 1 まで低下させられ、かつ温度制御用ファンの回転数がRからR 1 に増加させられる。これにより高いランプ駆動電力レベルが続いた場合、ランプ駆動電力レベル自身を下げることにファン回転数を上げることにより、ランプ 5 の信頼性が保証される温度まで、ランプ 5 の温度を低下させることができる。
- 15

同様に、ランプ駆動電力が低いレベルで連続推移した場合、ランプ 5 の温度が低下し過ぎることが考えられる。

- 図 1 7 に示すように、線 1 7 2 で示されるランプ駆動レベル信号積分部 9 の出力が所定のしきい値より小さく、一定時間T 1 までのランプ駆動電力レベルが小さい場合、ランプ 5 の信頼性が保証される温度となる
- 20
- まで、ランプ駆動レベル補正部 3 は、線 1 7 2 で示されるように、ランプ駆動電力を増加させ、かつ、線 1 7 1 で示されるように、温度制御用ファンの回転数を減少させる。

- 図 1 7 ではランプ駆動電力をMINからMIN 1 まで増加させ、かつ
- 25
- ファン制御信号発生部 7 は、温度制御用ファンの回転数をRからR 2 に

減少させる。これにより低いランプ駆動電力レベルが続いた場合、ランプ駆動電力レベル自身を上げることと、ファン回転数を下げることによりランプ5の信頼性が保証されるまで、ランプ5の温度を上昇させることができる。

- 5 尚、本実施の形態では一定期間のランプ駆動電力レベル情報を得るため、ランプ電力レベル算出部2の出力を用いたが映像信号入力端子1からの映像信号入力を用いてもよい。

(実施の形態4)

- 10 図8は、第4の実施の形態の画像表示装置の実施の形態の構成を示すブロック図である。

第1から3の実施の形態の図1から7と同一要素は、同一符号を付されて、同一の動作をする。

- 15 尚、図8はでは、図1で示される液晶パネル15、投写レンズ16、スクリーン17、液晶パネル駆動部14と、図3から7で示されるランプ温度制御用ファン8、およびファン制御信号発生部7は省略している。

- 20 入力映像信号レベルに応じてランプ5が駆動され、かつ低電力駆動状態、高電力駆動状態が続いた場合、ランプ5の温度を信頼性が保証される範囲に保つために、ランプ駆動レベルを補正した出力信号を、ランプ温度制御部6であるランプ駆動レベル補正部3から出力する。この出力信号は、ランプ駆動部4に入力され、ランプ駆動部4はランプ5を駆動する。同時に、ランプ駆動レベル補正部10の出力は、ランプ点灯時間積算部12に入力される。また、ランプ点灯の有無を知らせる信号が、ランプ駆動部4からランプ点灯時間積算部12に入力される。ランプ点
25 灯時間積算部12は、ランプ駆動部4からのランプ点灯信号が有効とな

っている時間を計測しランプ積算点灯時間とし、ランプ使用時間の基準データとする。

- 実施の形態では、図 1 8 に示すように、ランプ駆動電力レベルに応じて補正係数を決定し、補正係数を使用時間に掛け合わせることで、より実効的な精度の高いランプ使用時間を算出する。原則的には、低電力駆動時は補正係数を 1 以下とし、高電力駆動時は係数を 1 以上とするが、使用するランプによりこの係数を最適化する。

- 図 1 8 において、駆動電力が、最大 (MAX) 近辺である “A”、平均値の近辺である “B”、MIN 近辺である “C” の点灯時間を、各々 T_a 、 T_b 、 T_c 、また補正係数 K_a 、 K_b 、 K_c を、 $K_a > 1$ 、 $K_b = 1$ 、 $K_c < 1$ とする場合、補正後の点灯時間 T' と補正前の積算点灯時間 T は下式で表される。

$$T' = K_a \cdot T_a + K_b \cdot T_b + K_c \cdot T_c$$

$$T = T_a + T_b + T_c$$

- 図 1 8 のように低電力駆動時が大半を占める場合 $T' < T$ となる。この場合、補正後の積算点灯時間は、補正前の積算点灯時間に比べ十分に小さいと考えられる。こうして、補正により精度の高い実効的なランプ点灯時間算出が可能となる。

- ランプの積算点灯時間を正確に計測することで、ランプの積算点灯時間による輝度の経時変化が推測され、その輝度変化に応じた正確なランプの電力供給が可能となる。このことは、ランプをより長寿命化する。

- また、近年、プロジェクタ等のランプを光源とする機器において、ランプ規定寿命時間付近になると、計測したランプ積算点灯時間を基にして、ランプ点灯を禁止することが行われている。これにより、使用者は、ランプの交換を行う。本発明はこのような対策の精度の改善に有効であ

る。

(実施の形態 5)

図 9 は、本発明の画像表示装置の第 5 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

第 1 から 4 の実施の形態の図 1 から 8 と、同一の動作をする同一の要素については同一の符号を付す。

尚、液晶パネル 15、液晶パネル駆動部 14 は、図 1 で説明した液晶パネル、液晶パネル駆動部と同一符号を付している。図 1 で示される投影レンズ 16、スクリーン 17 と、図 3 から 7 で示されるランプ温度制御ファン 8 およびファン制御信号発生部 7 は省略している。

映像信号入力端子 1 から入力映像信号が、ランプ電力レベル算出部 2 に入力される。ランプ電力レベル算出部 2 は、入力映像信号に応じたランプ駆動電力レベルを算出する。

前述のように、図 10 に示される入力映像輝度信号とランプ駆動電力の相関の一例から、ランプ電力レベル算出部は、入力映像信号に対応したランプ駆動電力レベルを算出する。

このようにして得られた入力映像信号に対応したランプ駆動電力レベルはランプ駆動部 4 に入力される。ランプ駆動部 4 によるランプ駆動の動作は、実施の形態 1 と同様である。ランプ駆動部 4 は、その出力によりランプ 5 を駆動する。ランプ 5 を光源として射出された光が、透過型または反射型の光変調作用を有する表示素子である液晶パネル 15 で空間的に変調されて映像が表示される。

この際、ランプ 5 の駆動電力レベルは、入力映像信号に応じて変動する。そのエネルギーにより液晶パネル 15 の特性が変化し、液晶パネル

1 5 のガンマカーブが変化する。このことにより表示される映像が本来の映像と異なってくることが考えられる。

これに対処するために、ランプ電力レベル算出部 2 と映像信号入力端子 1 からの出力が、ガンマ補正部 1 3 に入力される。ガンマ補正部 1 3
5 においては、ランプ駆動レベルに応じてガンマカーブが変化する。

したがって、ガンマ補正部 1 3 は、ランプ駆動レベルに応じて、入力された映像信号をガンマ補正して、ガンマ補正された映像信号を出力する。液晶パネル駆動部 1 4 は、ガンマ補正された映像信号による画像を、液晶パネル 1 5 に表示させる。

10 こうして、ランプ輝度の変化によるガンマ特性のばらつきが補正される。このことにより、液晶表示における階調表現が、ランプ輝度に依存せず一定となる。

こうして、ランプ輝度によるガンマ特性のばらつきが補正され、入力映像信号に基づいた表示がなされる。

15 図 1 9 は、ランプが低電力で駆動される時のガンマカーブ 1 9 2 と、高電力で駆動される時のガンマカーブ 1 9 1 を示す。このように、ランプの駆動電力レベルに応じてガンマカーブが変化する。

この際、ガンマ補正部 1 3 において、ランプ駆動電力レベルに応じて、必要な段階だけルックアップテーブルに基づいて、ガンマカーブを切り
20 替えてもよい。ここで、ルックアップテーブルは、ランプ駆動電力レベルに応じて、ガンマカーブを記憶している。

また、ガンマ補正部 1 3 において、ガンマカーブに代表的なカーブを持たせた上で、必要なステップだけ補間することにより、ガンマカーブを作成してもよい。ここで、ガンマカーブは使用する液晶パネルの特性
25 に応じて最適化される。

尚、本発明では映像信号に対して即応して、ランプ輝度が変化するランプ輝度変調を例に説明を行った。固定のランプ高電力駆動モード、低電力駆動モードを有する場合でも、本発明は同様に適用される。

5

以上、投写型表示装置を中心に説明してきた。表示装置が、スクリーンを含み、スクリーンの背面から画像が投射されるプロジェクタテレビ（PTV）、液晶パネルが直視される直視型表示装置、ランプを光源とした表示装置、ランプを光源とした照明装置にも、本発明は応用可能である。

10

産業上の利用可能性

本発明によれば、入力映像信号に応じてランプの輝度を変調する透過型あるいは反射型表示素子を用いた画像表示装置において、映像信号に応じて変調を行うランプのバルブ部の温度が、信頼性を保証される範囲内に保たれる。これにより、映像表示装置としてのコントラストを改善するとともに、ランプの寿命時間低下が防止され、ランプ輝度低下が防止される。また、本発明の画像表示装置は、ランプの輝度制御と映像輝度制御により、高コントラストな画像を表示する。

15

20

請求の範囲

1. 画像表示装置であって、

入射光を変調して画像を表示する光変調作用を有する表示素子と、

5 前記表示素子の前記入射光の光源となるランプと、

前記ランプを駆動するランプ駆動部と、

入力映像信号のレベルに応じた前記ランプの駆動電力レベルを算出して出力するランプ電力レベル算出部と、

10 前記ランプ電力レベル算出部からの入力信号の変動に応じて、前記ランプの温度を制御することにより、前記入力映像信号の変動形態に応じて前記ランプ温度を、所定の範囲内で変化させるランプ温度制御部と

を含む

画像表示装置。

15

2. 請求項1記載の画像表示装置であって、

前記ランプ温度制御部は、前記入力映像信号の変動形態に応じてランプ駆動レベルの補正を行うランプ駆動レベル補正部であり、

前記ランプ駆動レベル補正部が、

20 前記ランプ電力レベル算出部からの入力を時間的に積分するランプ駆動レベル信号積分部と、

前記ランプ電力レベル算出部からの入力信号を前記駆動レベル信号積分部からの入力信号によって補正を行うランプ駆動レベル補正部と、

25 を含む

画像表示装置。

3. 請求項 1 記載の画像表示装置であって、

前記ランプ温度制御部は、

5 前記ランプ電力レベル算出部からの入力に応じて温度制御用のファン回転数を制御するファン制御信号発生部と、

前記ファン制御信号発生部からの入力信号により制御されるランプ温度制御用ファンと
を含み、

10 前記入力映像信号の変動形態に応じて前記ファン回転数を制御することにより、前記ランプの温度を所定の範囲で変化させる
請求項 1 記載の画像表示装置。

4. 請求項 3 記載の画像表示装置であって、

15 前記ファン制御信号発生部が、

前記ランプ電力レベル算出部からの入力信号を時間的に積分するランプ駆動レベル信号積分部と、

前記ランプ電力レベル算出部からの入力信号と前記ランプ駆動レベル信号積分部からの入力信号に基づきファン回転数を制御するファン
20 制御信号発生部と
を含む
画像表示装置。

5. 請求項 1 記載の画像表示装置であって、

25 前記ランプ温度制御部は、

前記入力映像信号の変動形態に応じてランプ駆動レベルの補正を行うランプ駆動レベル補正部と、

前記ランプ電力レベル算出部からの入力信号に応じて温度制御用のファン回転数を制御するファン制御信号発生部と、

- 5 前記ファン制御信号発生部からの入力により制御されるランプ温度制御用ファンと
を含み、

- 前記入力映像信号の変動形態に応じて前記ランプ駆動レベルの補正を行い、かつ前記入力映像信号の変動形態に応じて前記ファン回転
10 数を制御することにより、前記ランプ温度を所定の範囲で変化させる
画像表示装置。

6. 請求項5記載の画像表示装置であって、

前記ランプ駆動レベル補正部が、

- 15 前記ランプ電力レベル算出部からの入力信号を時間的に積分する
ランプ駆動レベル信号積分部と、

前記ランプ電力レベル算出部からの入力信号を前記駆動レベル
信号積分部からの入力信号によって補正を行うランプ駆動レベル補正部
と

- 20 を含む

画像表示装置。

7. 請求項5記載の画像表示装置であって、

前記ファン制御信号発生部が、

- 25 前記ランプ電力レベル算出部からの入力を時間的に積分するラ

ンプ駆動レベル信号積分部と、

前記ランプ電力レベル算出部からの入力信号と前記駆動レベル信号積分部からの入力信号に基づきファン回転数を制御するファン制御信号発生部と

5 を含む

画像表示装置。

8. 請求項 1 から 7 のいずれかに記載の画像表示装置であって、
さらに、

10 前記表示素子に形成される画像を、スクリーンに表示するために

投射する投射レンズ

を含む

画像表示装置。

要 約 書

画像表示装置において、表示素子は、入射光を変調して画像を表示する光変調作用を有する。ランプは、表示素子の入射光の光源となる。ランプ駆動部は、ランプを駆動する。ランプ電力レベル算出部は、入力映像信号のレベルに応じた前記ランプの駆動電力レベルを算出する。ランプ温度制御部は、ランプ電力レベル算出部からの入力信号の変動に応じて、ランプの温度を制御することにより、入力映像信号の変動形態に応じてランプ温度を、所定の範囲内で変化させる。この画像表示装置は、さらに、表示素子に形成される画像を、スクリーンに表示するために投射する投射レンズを含んでもよい。

FIG. 1

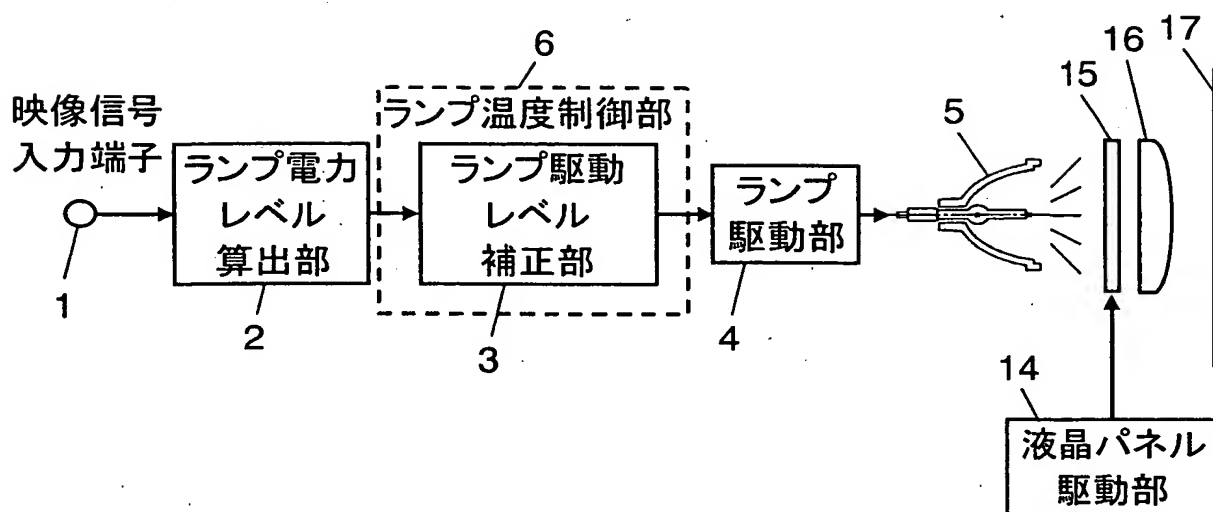


FIG. 2

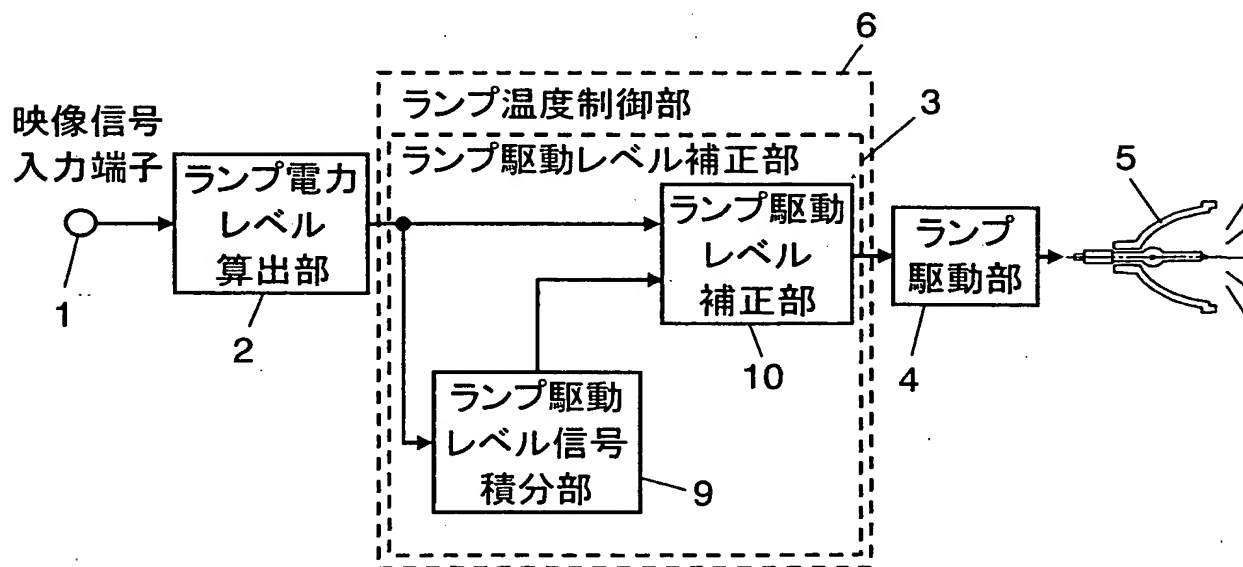


FIG. 3

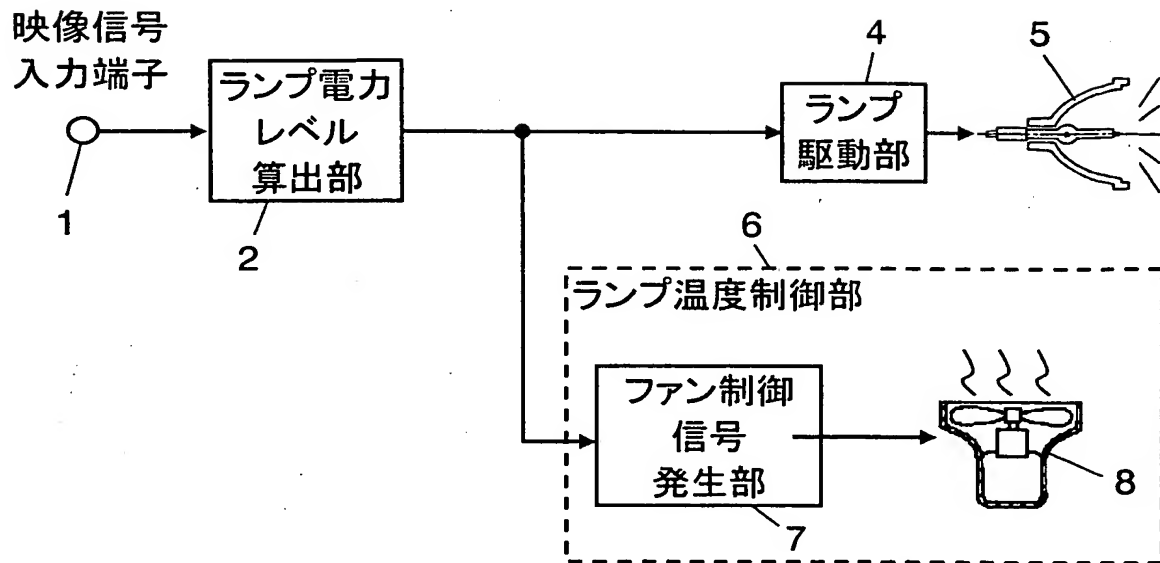


FIG. 4

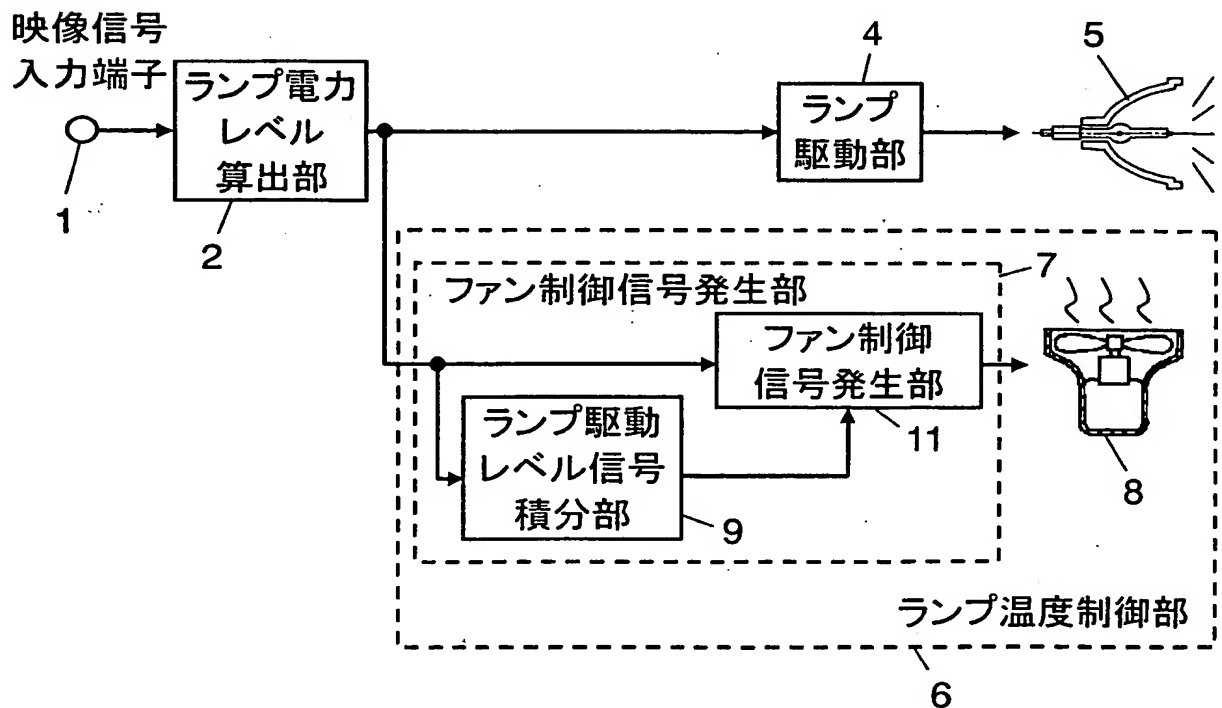


FIG. 5

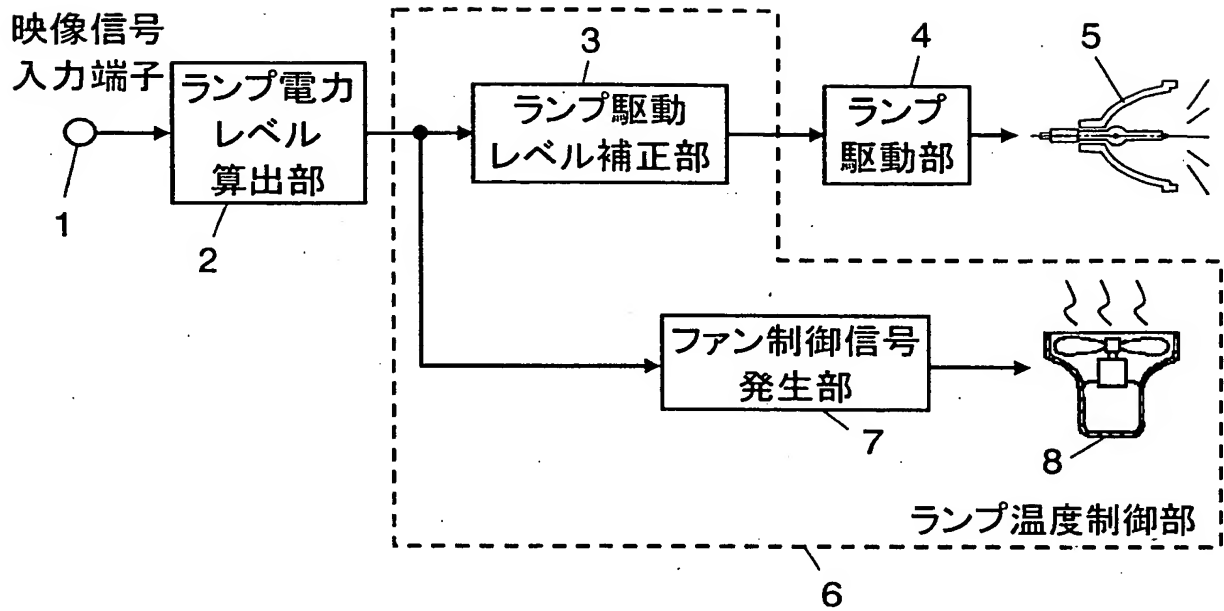


FIG. 6

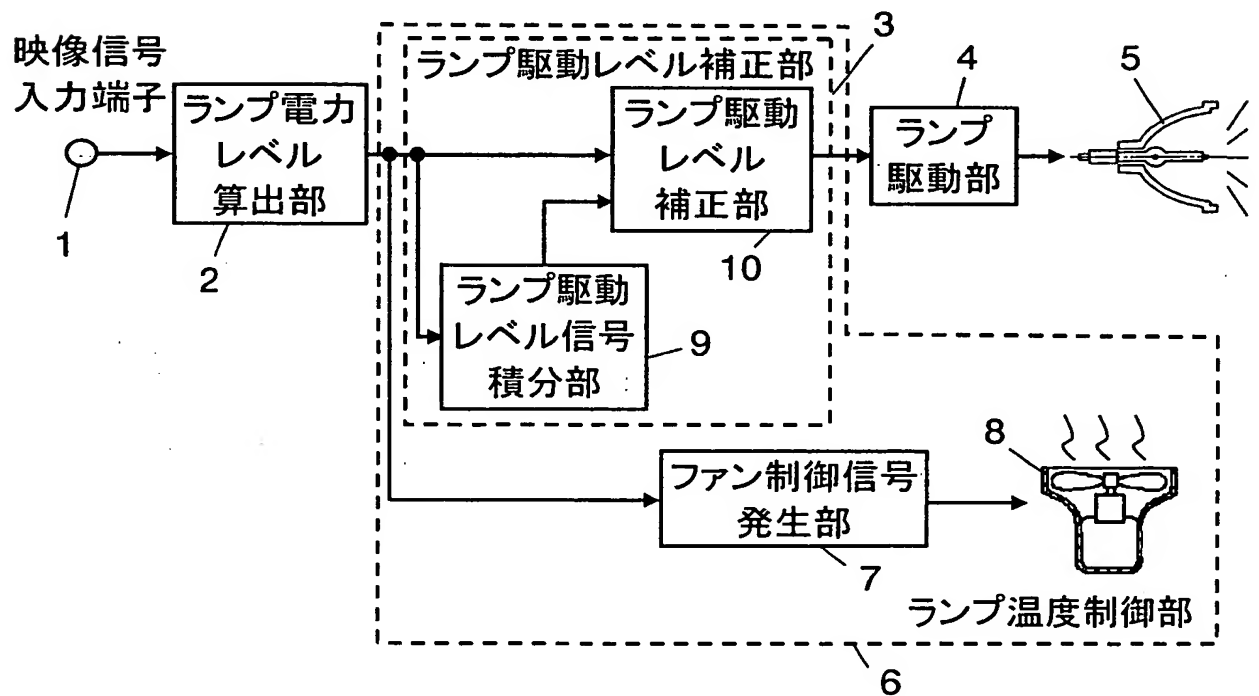


FIG. 7

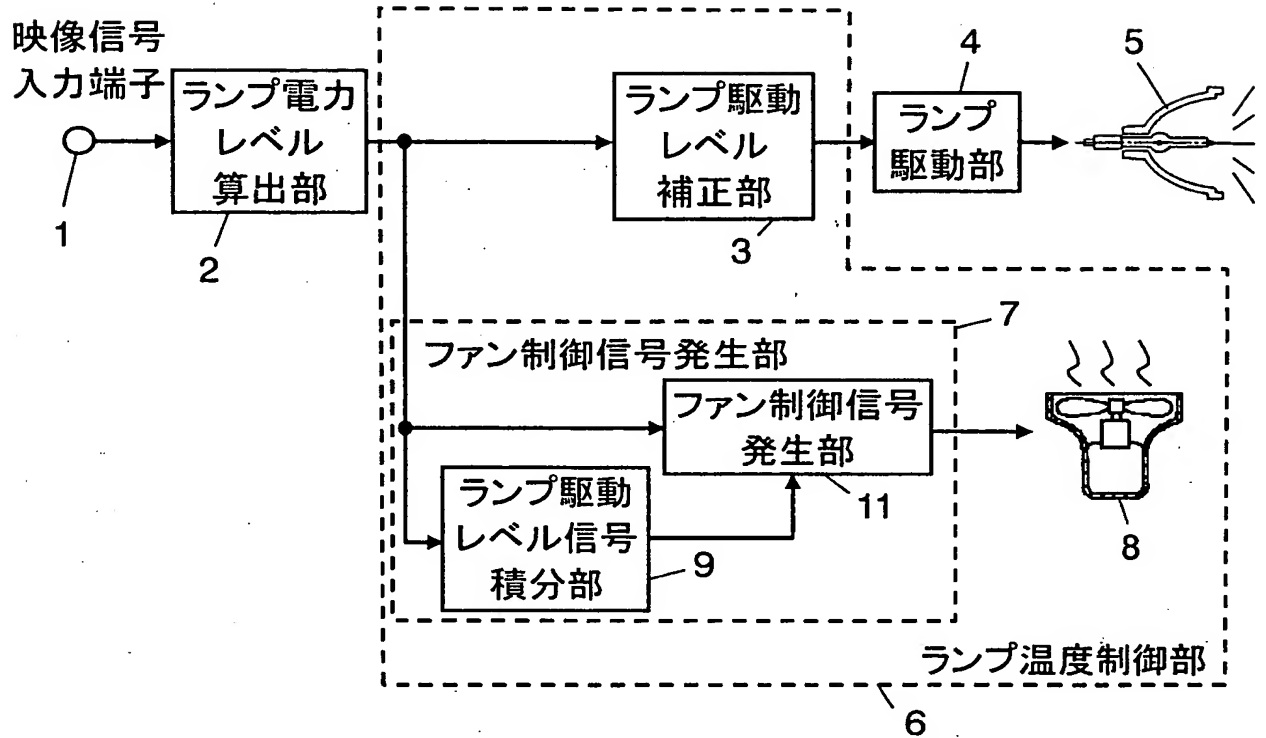


FIG. 8

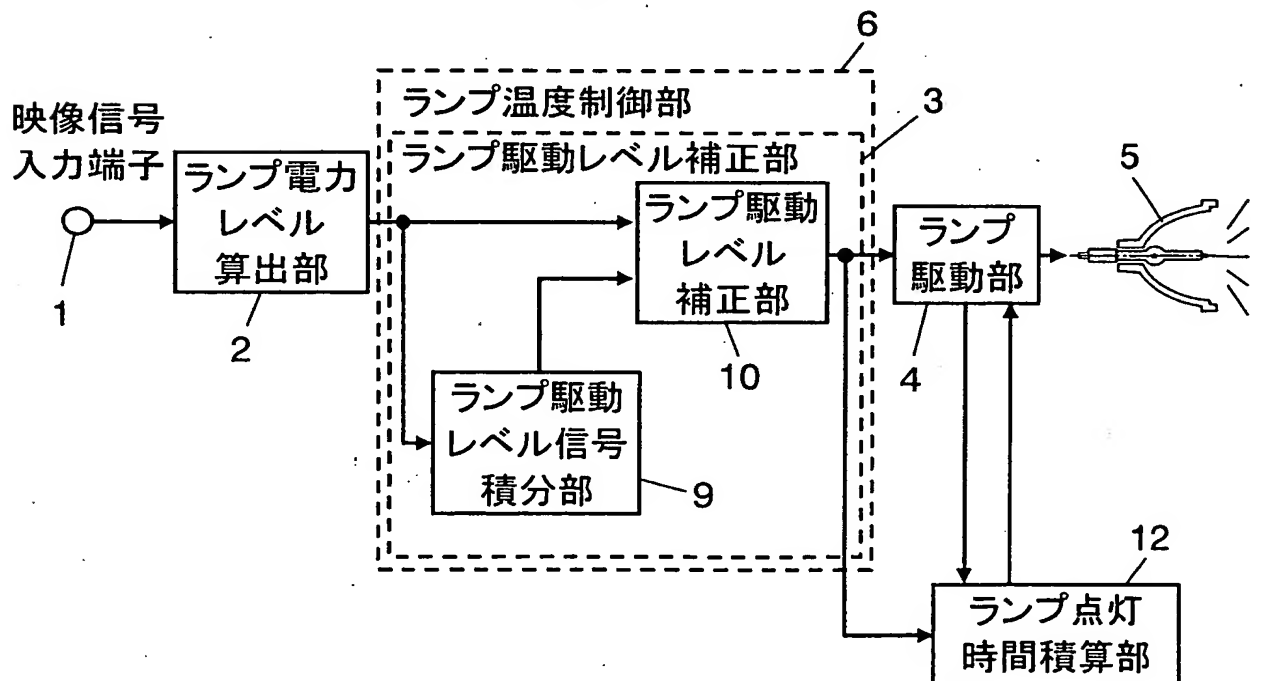


FIG. 9

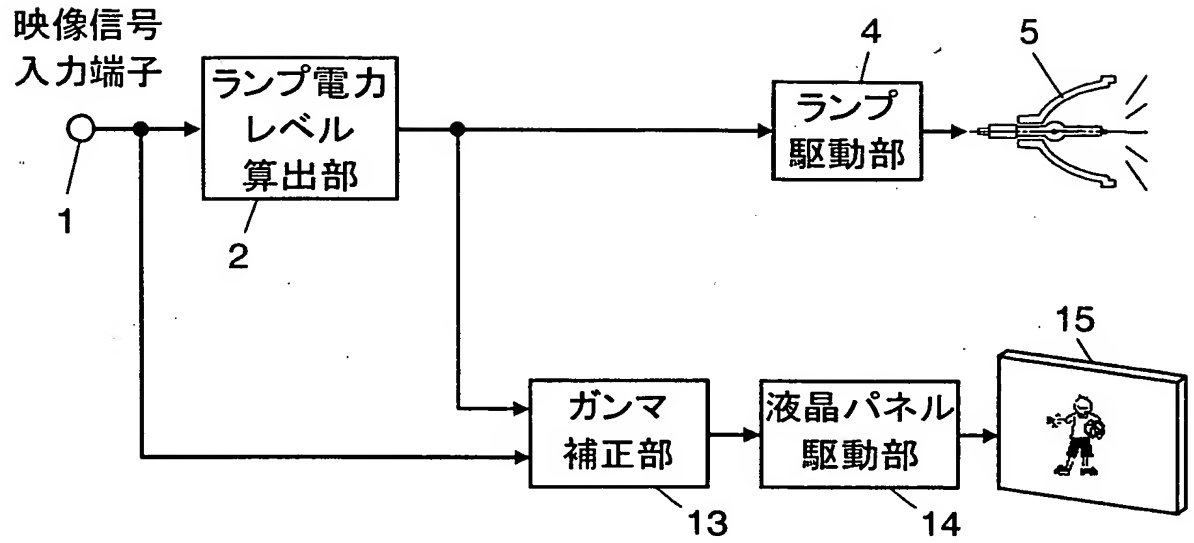


FIG. 10

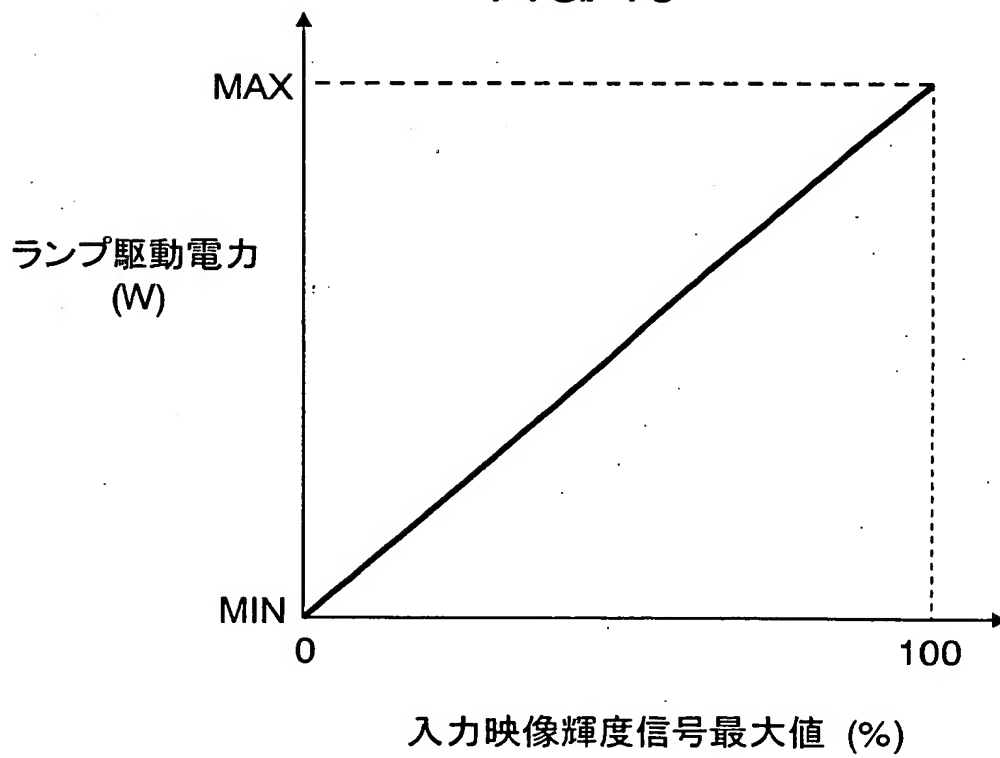


FIG. 11

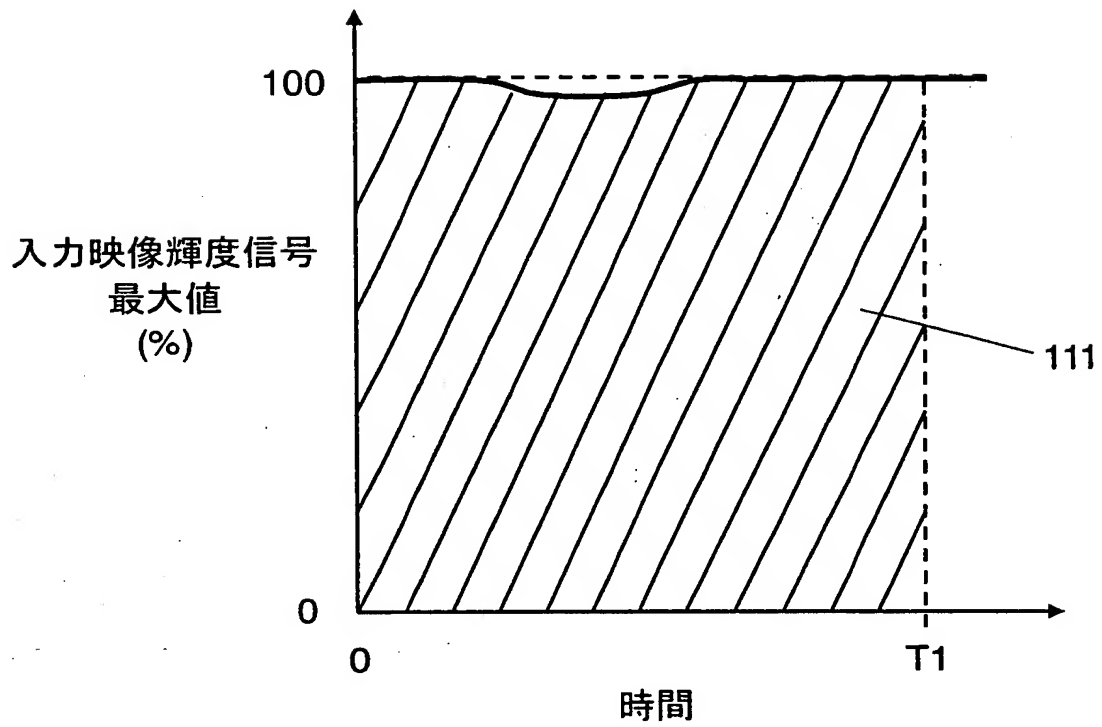


FIG. 12

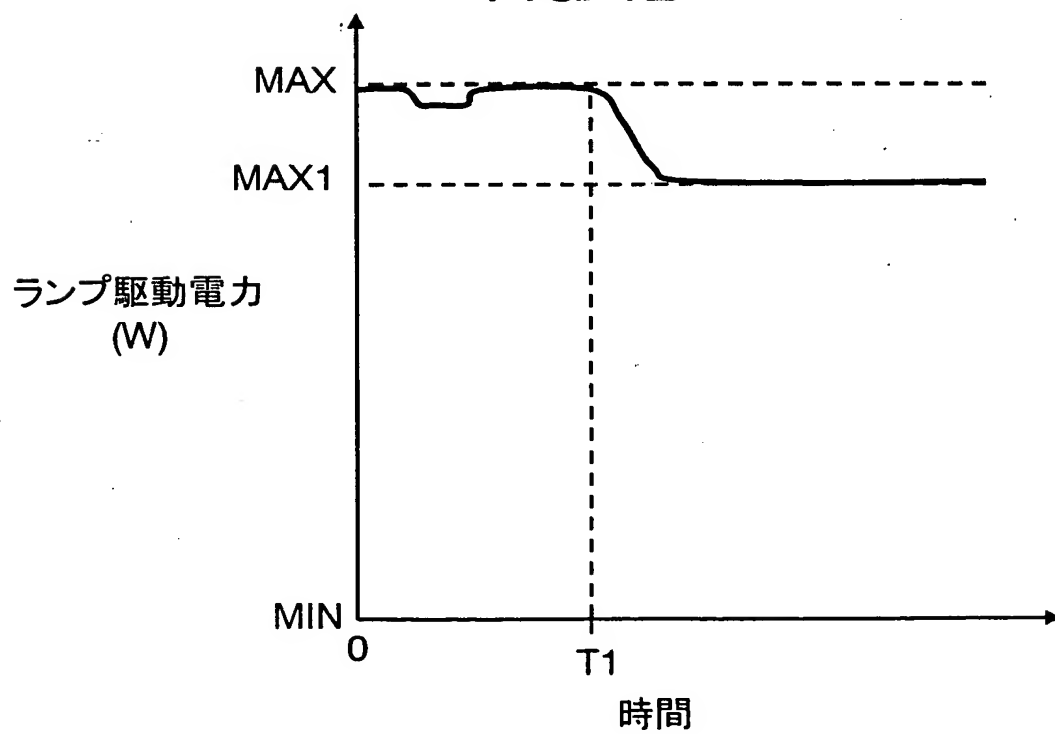


FIG. 13

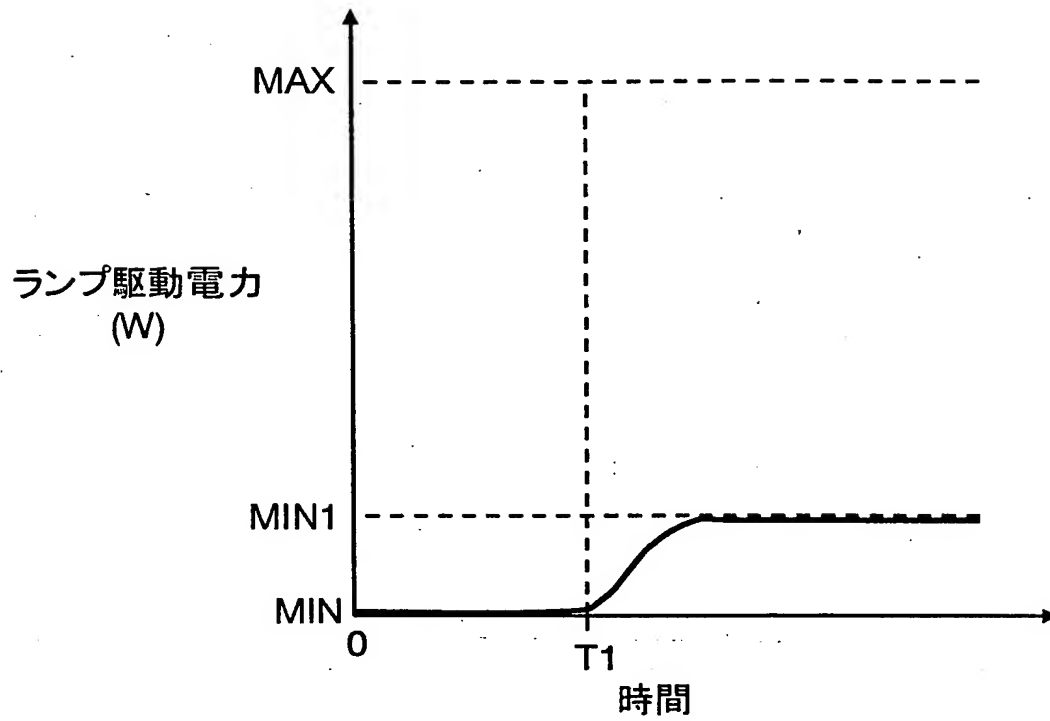


FIG. 14

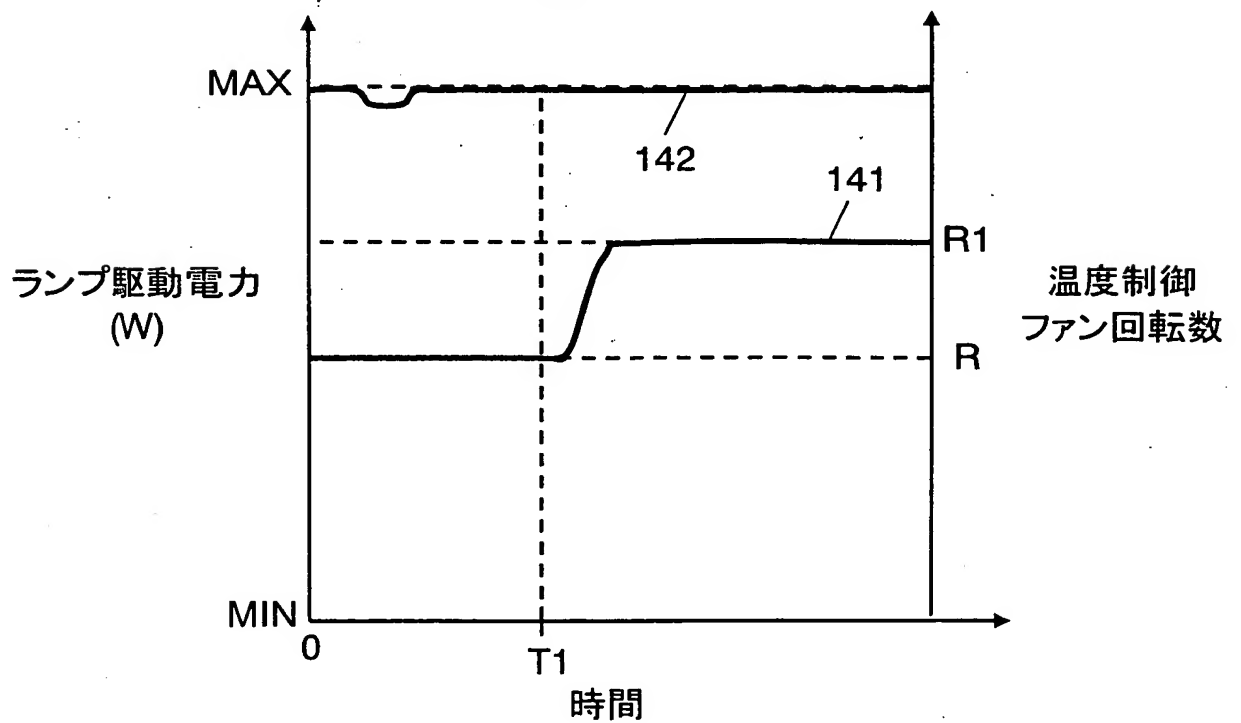


FIG. 15

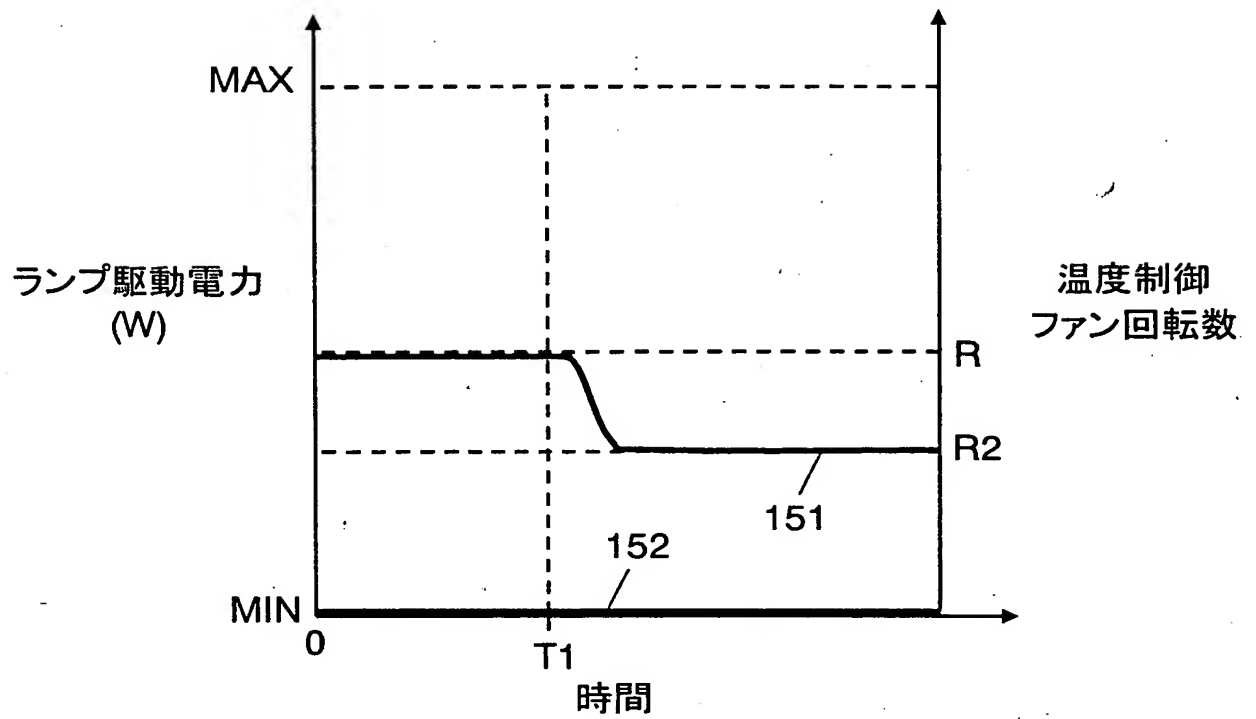


FIG. 16

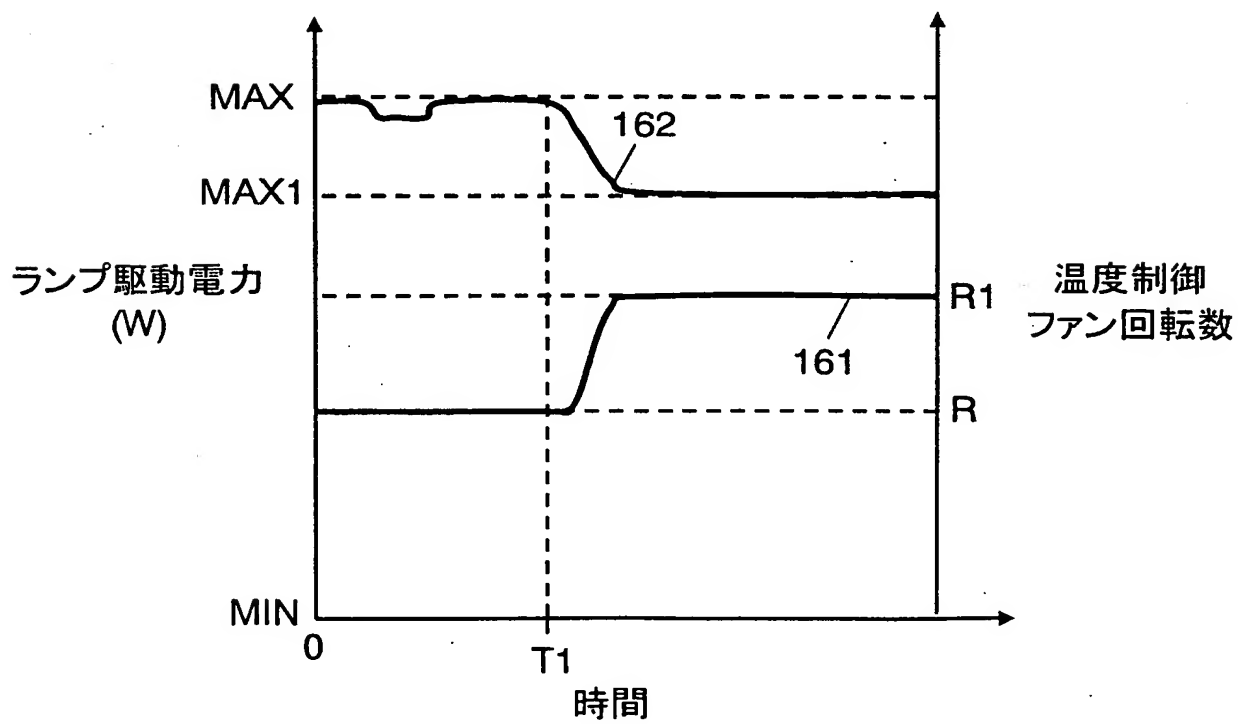


FIG. 17

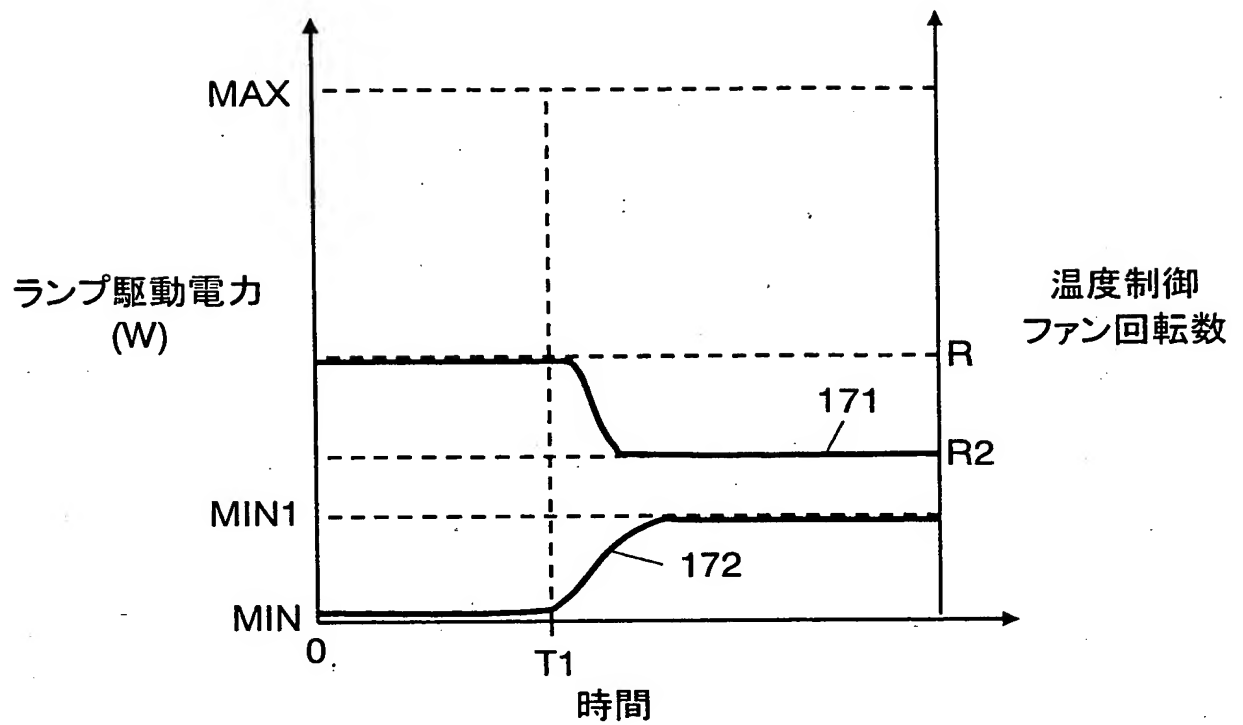


FIG. 18

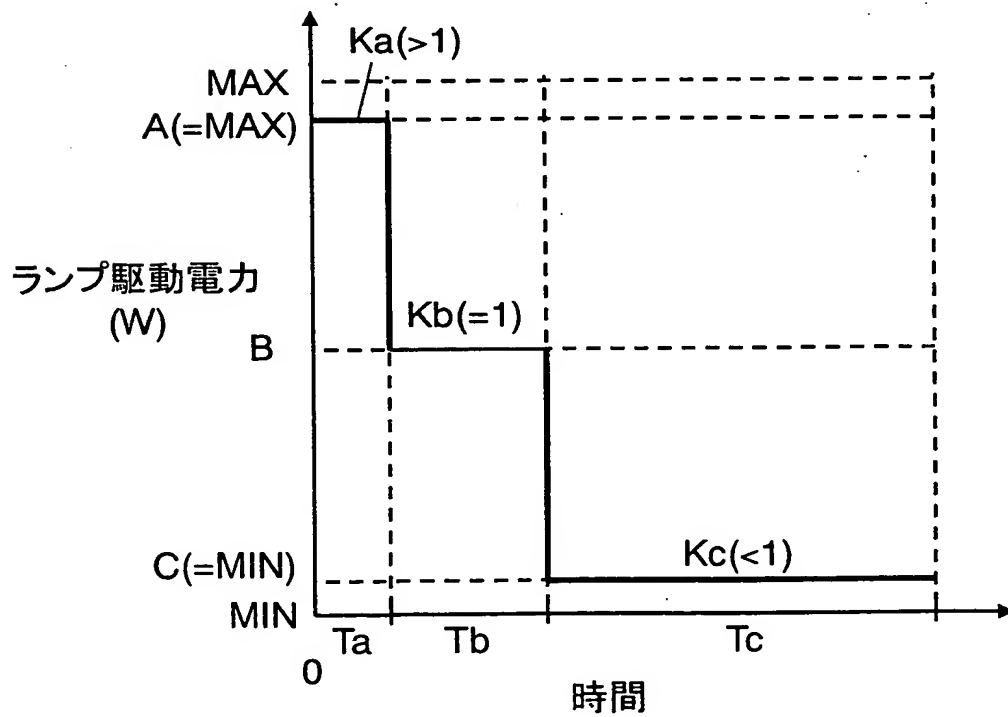


FIG. 19

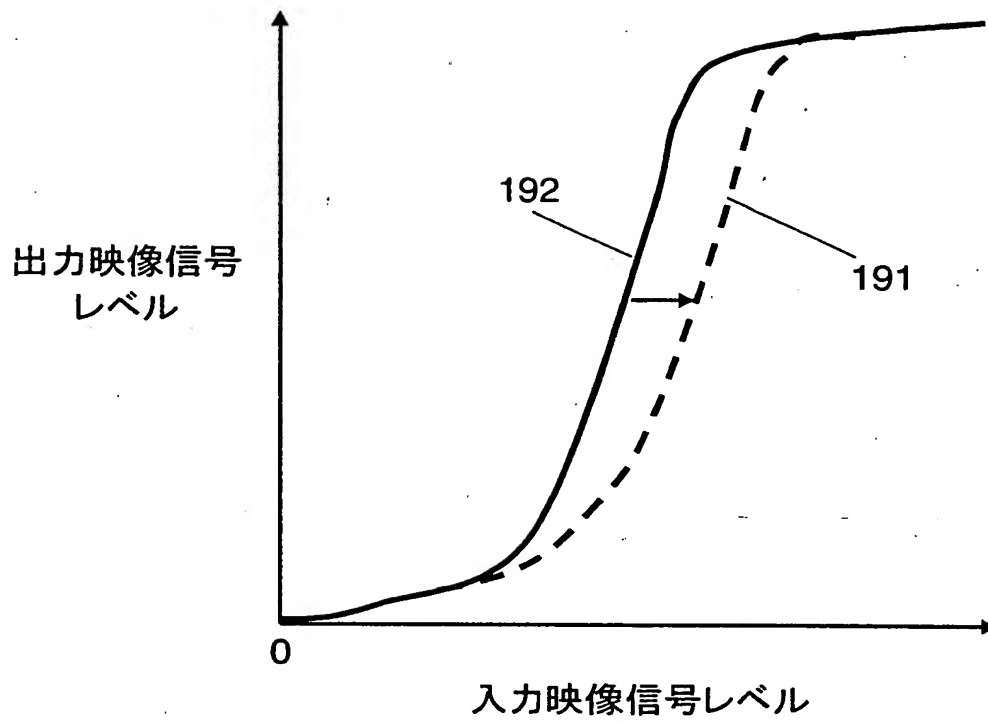
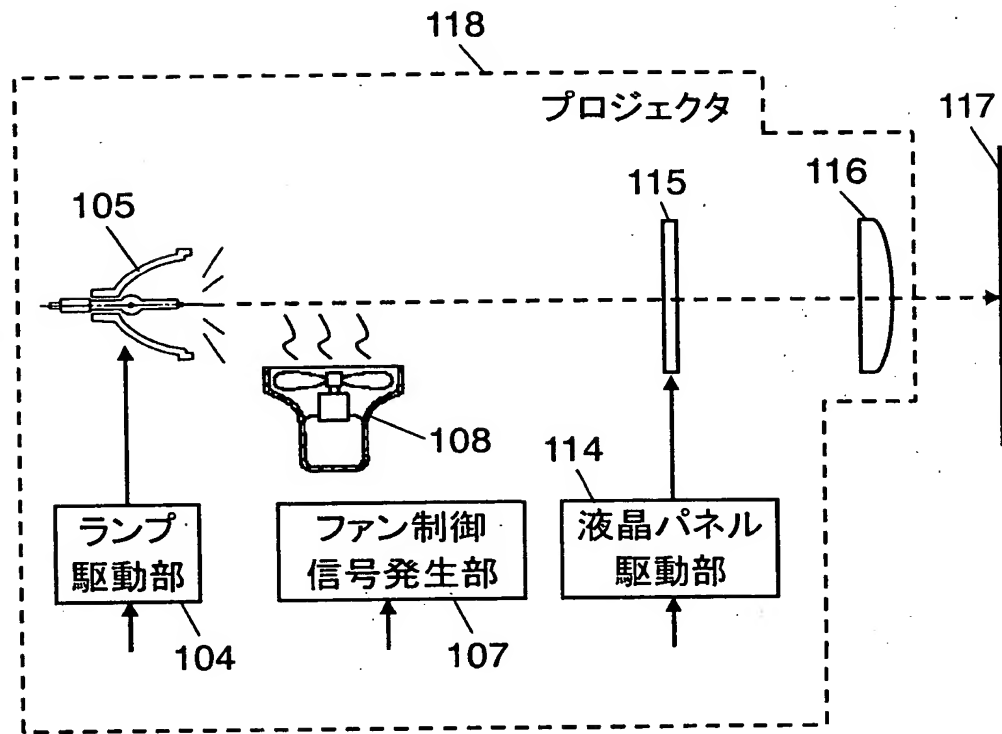


FIG. 20



図面の参照符号の一覧表

- 1 映像信号入力端子
- 2 ランプ電力レベル算出部
- 3 ランプ駆動レベル補正部
- 4 ランプ駆動部
- 5 ランプ
- 6 ランプ温度制御部
- 7 ファン制御信号発生部
- 8 ランプ温度制御用ファン
- 9 ランプ駆動レベル信号積分部
- 10 ランプ駆動レベル補正部
- 11 ファン制御信号発生部
- 12 ランプ点灯時間積算部
- 13 ガンマ補正部
- 14 液晶パネル駆動部
- 15 液晶パネル
- 16 投写レンズ
- 17 スクリーン